

Епилепсија

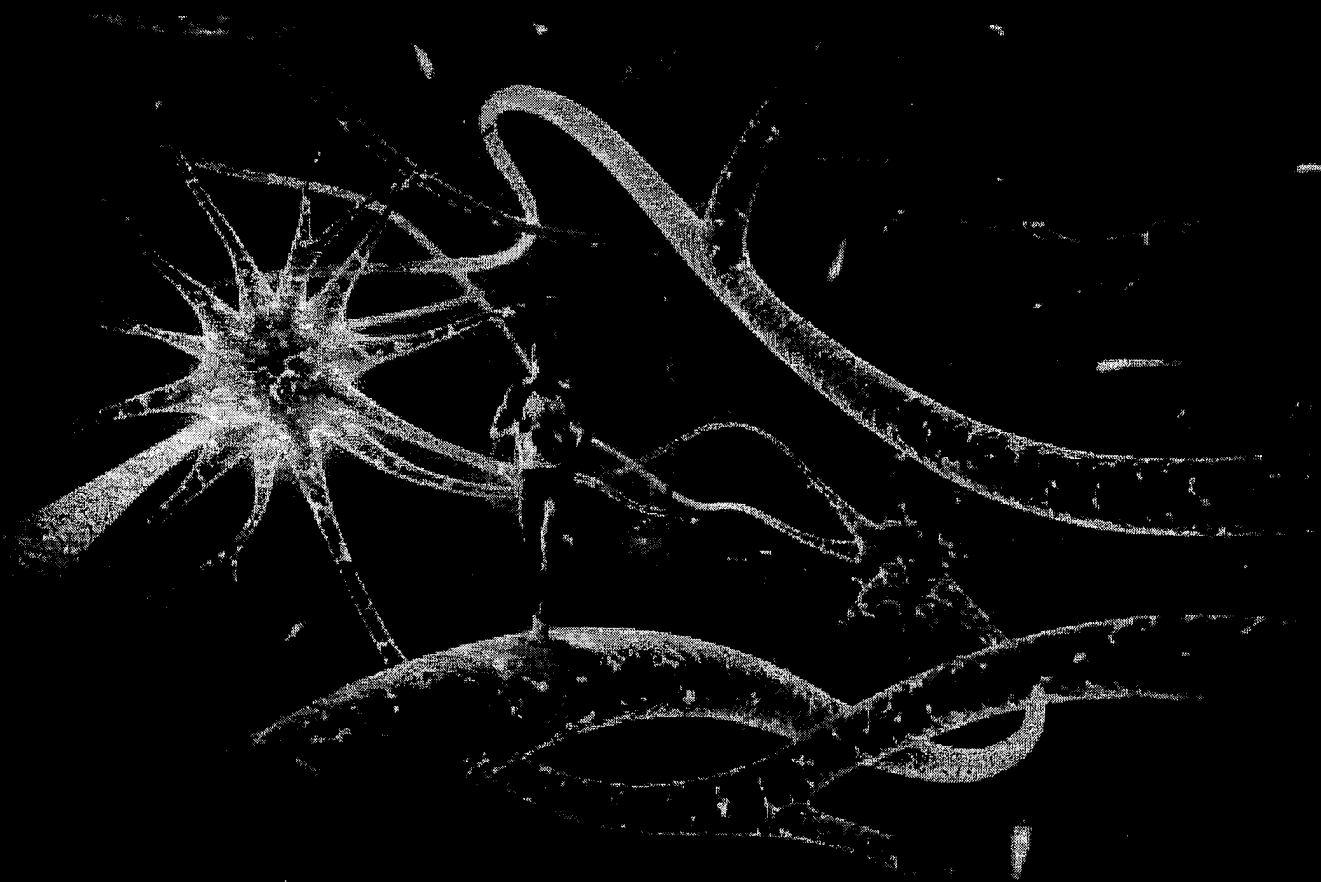


UDC 616.853

ISSN 1409-617X

Децември 2008 год.

Суплемент на списанието "Епилепсија"





СОДРЖИНА

01 - 01 стр.

**КЛИНИЧКО- НЕВРОФИЗИОЛОШКИ ИСПИТУВАЊА КАЈ СЕКУНДАРЕН
ПАРКИНСОНИЗАМ ОД ВАСКУЛАРНА ЕТИОЛОГИЈА**

Петров И, Петрова В, Горгиева Е, Мојсова-Ѓикоска Р

02 - 07 стр.

**НЕВРОФИЗИОЛОШКИ И ИМУНОЛОШКИ НАОДИ КАЈ ПОСТЕНЦЕФАЛИТИЧЕН
ПАРКИНСОНИЗАМ**

Петров И, Петрова В, Горгиева Е, Чучкова С

03 - 11 стр.

ВОДИЧ ЗА ДИЈАГНОЗА И ТРЕТМАН НА МИГРЕНА ВО КЛИНИЧКАТА ПРАКСА

Проф. Д-р Лилјана Илиевска

Презентирано 05 септември 2008 на семинар за главоболка во склоп на 4-от конгрес на невролозите на Р. Македонија

04 - 23 стр.

НЕВРОФИЗИОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА КАЈ МИГРЕНА

Илиевска, Л., Горгиева Е. Петров, И, Петрова, В.

05 - 29 стр.

**ПРИМЕНА НА ЕКСТРАКРАНИЈАЛНАТА И ТРАНСКРАНИЈАЛНАТА КОЛОР ДУПЛЕКС
СОНОГРАФИЈА КАЈ ПАЦИЕНТИТЕ СО ИСХЕМИЧЕН МОЗОЧЕН УДАР**

А. Арсовска, С. Саздова- Бурнеска, Т. Чепреганова-Чанговска, В. Даниловски

06 - 35 стр.

**КЛИНИЧКО-НЕВРОФИЗИОЛОШКИ НАОДИ КАЈ БОЛНИ СО ИДИОПАТСКА
ПАРКИНСОНОВА БОЛЕСТ**

Арбен Таравари, Игор Петров, Вера Петрова, Мерита Исмајли-Марку

07 - 43 стр.

КОМА КАЈ ПАЦИЕНТИТЕ СО МОЗОЧЕН УДАР

В. Даниловски, С. Саздова-Бурнеска, А. Арсовска

08 - 47 стр

**ЗГОЛЕМЕНА ТЕЛЕСНА МАСА КАКО РИЗИК ЗА НАСТАНУВАЊЕ НА ХРОНИЧНИ
НЕЗАРАЗНИ БОЛЕСТИ**

Б.Алексоски

09 - 55 стр

**ВЛИЈАНИЕТО НА КОНЦЕНТРАЦИЈАТА НА ТЕШКИ МЕТАЛИ ВО СЕРУМОТ ВРЗ
ЗДРАВЈЕТО КАЈ РУДАРСКАТА ПОПУЛАЦИЈА ВО ПРОБИШТИП**

Н. Камчев, З. Панов, Б. Ѓорѓеска, В. Зајкова-Панева, Д. Ѓорѓиева, К. Смилков, М. Камчева, Г. Камчева

10 - 67 стр

**СЕКСУАЛНО ФУНКЦИОНИРАЊЕ ВО СКОП НА КВАЛИТЕТОТ НА ЖИВОТ КАЈ МАЖИ
СО ШИЗОФРЕНИ РАСТРОЈСТВА**

С. Арсова Хаџи-Анѓелковска, В. Герасова, А. Новотни, Г. Хаџи-Анѓелковски, В. Вујовиќ, Е. Цветковска, Б. Гагачовска, К. Хаџихамза

Дизајн и припрема за печат:

Лектор:

Издавач:

Печати:

Тираж:

Богоевски Александар

Игор Тасевски

Лига против епилепсија на РМ

АД Алкалоид Скопје

300 примероци

ВЛИЈАНИЕТО НА КОНЦЕНТРАЦИЈАТА НА ТЕШКИ МЕТАЛИ ВО СЕРУМОТ ВРЗ ЗДРАВЈЕТО КАЈ РУДАРСКАТА ПОПУЛАЦИЈА ВО ПРОБИШТИП

Н. Камчев¹, З. Панов², Б. Ѓорѓеска¹, В. Зајкова-Панева², Д. Ѓорѓиева¹,
К. Смилков¹, М. Камчева³, Г. Камчева⁴

¹ Висока здравствена школа, „Универзитет Гоце Делчев“ - Штип

² Факултет за рударство, геологија и политехника, „Универзитет Гоце Делчев“ - Штип

³ ЈЗУ Општа болница - Штип

⁴ Постдипломец, Медицински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје

ИЗВАДОК

ЦЕЛ Да се утврди концентрацијата на тешките метали (олово, цинк и кадмиум) во серумот на рудари од рудникот за олово и цинк во Пробиштип, како потенцијален здравствен ризик.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ Се следеше концентрацијата на тешки метали (олово, цинк и кадмиум) во серумот на 70 рудари кои работат во рудникот за олово и цинк во Пробиштип. Како прва контролна група се следеа 70 примероци крв од населението од Пробиштип кое нема директна експозиција со оловно-цинкова руда. Втора контролна група од 70 примероци се следени од население од општина Штип, во чија непосредна околина нема рудник за олово и цинк. а почвата, водата и храната според Заводот за здравствена заштита поседуваат дозволени концентрации на присуство на тешки метали (олово, цинк и кадмиум). При биохемиските испитувања се користеше серум, а анализите се изведувани со апаратура ISP-AES, (Varian, Liberty 110).

РЕЗУЛТАТИ Добиените резултати укажуваат на зголемени концентрации на Zn и Pb во серум кај рударите од рудникот за олово и цинк во Пробиштип што соодветствува на нивната долгогодишна професионална експозиција, но и зголемени концентрации на Zn и Pb во серум кај првата контролна група, население на Пробиштип кое живее во непосредна близина на рудникот за олово и цинк. Најдените вредности за концентрациите на Zn и Pb кај населението од Штип се помали во споредба со испитаниците од претходните две групи. Резултатите за Cd добиени од сите три групи не покажуваат статистички значајни разлики.

ДИСКУСИЈА И ЗАКЛУЧОК

Зголемените концентрации на олово и цинк во целната група и првата контролна група укажуваат потреба од: примена на мерки за намалување на нивото на правта кое се крева во дробењето на рудата. Треба да се применат индивидуални и колективни мерки на заштита на вработените во рудникот “Злетово”, особено во погоните за дробење, мелење и за флотирање на рудата. Да се даде приоритет на изградбата на пречистителна станица за отпадните води на погонот за производство на концентрат, да се постават истражни бунари по должината на базенот за седиментација на хидројаловиштето, да се спроведе и истражна програма за приватните бунари кои се наоѓаат по должината на реката Злетовска, од местата каде што се влеваат реките Коритница и Киселица. Целосна здравствена грижа за вработените во рудникот за олово и цинк во Пробиштип, со редовни систематски здравствени контроли и испитување на концентрацијата на тешките метали во крвта на рударите.

Клучни зборови: Тешки метали, олово, цинк, кадмиум.

ВОВЕД

Тешки метали е заедничко име за металите и металоидите кои имаат атомска маса поголема од 6 g/cm³. Голем дел од овие метали во организмот се присутни како олигоелементи и елементи во траги и нивна зголемена концентрација резултира со токсичност. Тие се постојани во природата и имаат потенцијал да се биоакумулираат во синџирот на исхраната.



Рударите кои работат во рудникот за олово и цинк во Пробиштип се непосредно изложени на вдишување на прав, особено во текот на работните операции на дупчење, минирање, товарење па и транспорт на руда (појава на слободна прашина), погоните за дробење и мелење (појава на слободна прашина), погоните за концентрација – флотација на откопаната руда (испарување на гасови и пареи), поради што се очекува зголемена концентрација на олово, цинк и кадмиум во крвта, а со тоа и неповолни здравствени последици по многу органи и системи, во споредба со општата популација во Пробиштип или популација од средина каде ваков локалитет нема како што е Штип.

Утврдувањето на интоксикацијата од тешки метали бара детални набљудувања, испитувања и дијагностицирања на присутните симптоми, преку континуирано следење на потенцијалната експозиција, како и преку многубројните лабораториски тестови. Лабораториски тестови, веќе рутински се применуваат само врз сериозно експонирани луѓе вклучувајќи испитувања на крв, црн дроб, урина, фецес, коса, нокти, примена на X – зраци, итн. Многу од овие тестови рутински се изведуваат во голем број на реферетни лаборатории во светот. За жал, сеуште кај нас не постои дефинирана законска процедура за нивно испитување.

Оловото (Pb) е токсично за животинскиот свет вклучувајќи ги и луѓето. Токсично е во многу ниски концентрации, посебно кај помладата популација. Има афинитет кон ЦНС (енцефалопатии и ментални нарушувања), а се акумулира во коскеното ткиво (полуживот и до 32 години). Загадувањето на околината се спроведува преку копање на руда во рудник, топењето и рафинирањето на оловото и со согорувањето на нафтените горива што содржат оловни адитиви, па затоа контактот со оловото и неговите соединенија е почест кај рударите, кај кои почесто се регистрираат акутни, субакутни и хронични професионални труења.

Непрофесионалните труења се јавуваат во услови на секојдневниот живот, преку емисија од топилници за олово и цинк, од моторен сообраќај со мотори кои користат етилирано гориво, како и преку исхраната или водите за пиење, со

внесување во организмот со инхалација и ингестија. Најчувствителен од сите органи и системи е централниот нервен систем но и имунолошкиот систем, бубрезите и коскената срж, поради што се појавуваат чести анемии. Изложувањето на олово за време на бременост може да доведе до спонтани абортуси, смален плод и неповратни оштетувања на мозокот. Децата се особено чувствителни на труење со олово поради тоа што тие апсорбираат и задржуваат повеќе олово, во однос на нивната тежина, од возрасните. При внесување на олово преку храната и вода кај децата се ресорбира околу 50%, додека кај возрасните околу 10%.

Цинкот (Zn) е тежок метал кој слободно се наоѓа во природата. Антропогени извори кои го испуштаат цинкот (пареи на цинк оксид и цинк-хлорид) се електроцентралите, топилниците, процесирањето на рудата како и рудните дренажи и ефлуентите од хемиските процеси (текстил, пигмент и бои, вештачки ѓубрива и производство на PVC). Внесувањето на повисоки концентрации од дозволените во кратко време може да има многу штетни последици по здравјето како што се зголемена телесна температура, појава на стомачни грчеви, мачнина и повраќање. Внесувањето на високи концентрации во период од неколку месеци може да предизвика анемија и оштетување на панкреасот.

Кадмиумот (Cd) е многу отровен, како за животните, така и за растенијата. Храната и водата за пиење која содржи високи концентрации на кадмиум можат многу опасно да го надразнат гастроинтестиналниот систем, поради што се појавува повраќање и дијареа. Изложеноста на кадмиум во подолг временски период (карактеристично за рударите од рудниците за олово и цинк), предизвикува нефротоксичност, хепатотоксичност, губење на коскената маса, оштетување на сетилото за мирис и појава на анемии. Кадмиумот и неговите соединенија се канцерогени (декларирано од IARC) и можат да предизвикаат појава на разни типови на карциноми, посебно карцином на простата.

Инхалирање на кадмиумова прашина (МДК 0,05mg/m³) брзо доведува до инфекција на дишните патишта и



намалување на бубрежната функција. Ингестија и на минимална количина на кадмиум причинува моментално труење, воспаление на белодробниот епител и оштетување на бубрезите и црниот дроб. Оштетувањето на бубрезите е иреверзибилно и не е подложно на терапија.

Други последици од хроничното труење со кадмиум се: остеопороза, остеомапација болки во зглобовите и го зголемен ризик од фрактури (кај хроничните труења дури и самата тежина предизвикува фрактури). Предизвикува неплодност, нарушена функција на тестисите проследена со аспермија, го оштетува нервниот систем, имунолошкиот систем и создава психички пореметувања.

¹ IARC – International Agency for Research on Cancer

ЦЕЛ

Да се утврди концентрацијата на тешките метали (олово, цинк и кадмиум) во крвта на рудари од рудникот за олово и цинк во Пробиштип, како потенцијален здравствен ризик. Крајна цел е адекватна идентификација на здравствениот ризик од долготрајна експозиција на оловото, цинкот и кадмиумот кај работници непосредно изложени на контакт со овие метали и предлагање конкретни, соодветни и ефикасни мерки за санација на состојбата.

МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ

Се предвидува да се следи концентрацијата на тешки метали (олово, цинк и кадмиум) во крвта на 70 рудари кои работат во рудникот за олово и цинк во Пробиштип.

Како контролна група се земаат 70 примероци од населението од Пробиштип кое нема директна експозиција на оловно-цинкова руда, но живее во непосредна околина на рудникот за олово и цинк, базенот за седиментација на хидројаловиштето, пијат вода од приватни бунари покрај реките Коритница и Киселица каде околу еден милион кубни метри отпадна води контаминирани со тешки метали се испуштаат од погонот за производство на концентрат, без претходно чистење или неутрализирање и користат зеленчук и овошје од градините блиски до рудникот, јаловиштето и реките

Коритница и Киселица. Според одредени соопштенија во овие реки речиси нема живот, а во рибите и другите биолошки примероци нивото на тешките метали е високо.

Втора контролна група од 70 примероци се од население од општина Штип, во чија непосредна околина нема рудник за олово и цинк, нема базен за седиментација на хидројаловиште, а почвата, водата и храната поседуваат дозволени концентрации на присуство на тешки метали (олово, цинк и кадмиум). Испитувањата се извршени во хемиско-биохемиската лабораторија на Факултетот за рударство, геологија и политехника при Универзитетот "Гоце Делчев" во Штип.

Опис на методата

Подготовка на проба

На 5 ml серум му се додава 5 ml концентрирана азотна киселина и 5 ml 30% водороден пероксид, се загрева на $T=300^{\circ}\text{C}$ до сув остаток, при што се разоруваат протеинските компоненти. На остатокот му се додава 2,5 ml концентрирана азотна киселина и 2,5 ml 30% водороден пероксид и се загрева на $T=300^{\circ}\text{C}$ до сув остаток. Постапката се повторува и трет пат. Остатокот се раствара во 1,25 ml концентрирана азотна киселина и се разредува во одмерна тиквица од 25 ml.

Подготовка на стандарди

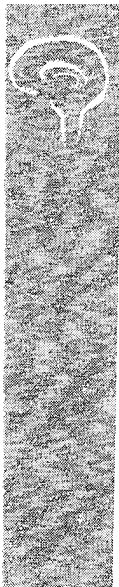
Се подготвува серија стандардни раствори со разредување од мултиелементен стандарден раствор (ICP Multi Element Standard Solution IV CertiPUR, Merck) кој содржи 19 елементи (вклучувајќи ги и испитуваните), со основна концентрација 1000 mg/L. Приготвената серија водени стандардни раствори не се подложени на основниот третман како и пробата.

Концентрации на сериите работни стандардни раствори:

Zn: 0,01 mg/L; 0,03 mg/L; 0,05 mg/L; 0,1 mg/L; 0,1 mg/L; 0,5 mg/L; 1 mg/L;

Pb: 0,01 mg/L; 0,03 mg/L; 0,05 mg/L; 0,1 mg/L;

Cd: 0,01 mg/L; 0,03 mg/L; 0,05 mg/L; 0,1 mg/L;



Подготовка на слепа проба

5 ml концентрирана азотна киселина и 5 ml 30% водороден пероксид се третираат исто како и пробата.

Апаратура

ISP-AES, Liberty 110, Varian

Услови на мерење

Услови на програм							
Проток на аргон за плазма/ Lmin ⁻¹		15,0					
Време за стабилизација/ s		30					
Време за промивање/ s		30					
"Sample delay" време/ s		30					
Услови за линија							
λnm	Висина во плазма/mm	Ширина на процел/nm	Време на интеграција	Репликати	Филтер и ред на решетка	PMT/V	
Zn	213,856	5	0,007	5	3	1 и 3	650
Pb	220,353	5	0,007	7	3	1 и 3	650
Cd	228,802	5	0,007	5	3	1 и 3	650
Кај елементите означени со *, вклучено и smart integration time. 32 s							

Кај елементите означени со *, вклучено и smart integration time, 32 s

График 1 : Споредба на групите испитаници со максимално дозволената концентрација на цинк во серум



РЕЗУЛТАТИ

Податоците прикажани во табелите се изработени врз база на резултати од 70 примероци во секоја група.

Табела.1: Концентрации на тешки метали во серум кај рудари од рудникот за олово и цинк во Пробиштип

Метал	Минимална концентрација	Максимална концентрација	Средна вредност	Максимална дозволената концентрација (МДК)
Zn	1,015 mg/L	1,720 mg/L	1,388 mg/L	0,1mg/L
Pb	0,076 mg/L	0,103 mg/L	0,089 mg/L	0,07mg/L
Cd	0,004 mg/L	0,010 mg/L	0,006 mg/L	-

*МДК на кадмиум е комплексна вредност и зависи од повеќе фактори меѓу кои и животните навики

Табела.2: Концентрации на тешки метали во серум кај населението од Пробиштип

Метал	Минимална концентрација	Максимална концентрација	Средна вредност	Максимална дозволената концентрација (МДК)
Zn	0,898 mg/L	1,343 mg/L	1,085 mg/L	0,1mg/L
Pb	0,043 mg/L	0,087 mg/L	0,067 mg/L	0,07mg/L
Cd	0,005 mg/L	0,008 mg/L	0,006 mg/L	-

*МДК на кадмиум е комплексна вредност и зависи од повеќе фактори меѓу кои и животните навики

Табела.3: Концентрации на тешки метали во серум кај населението од Штип

Метал	Минимална концентрација	Максимална концентрација	Средна вредност	Максимална дозволената концентрација (МДК)
Zn	0,681 mg/L	0,776 mg/L	0,718 mg/L	0,1mg/L
Pb	0,013 mg/L	0,053 mg/L	0,040 mg/L	0,07mg/L
Cd	0,003 mg/L	0,001 mg/L	0,0056 mg/L	-

*МДК на кадмиум е комплексна вредност и зависи од повеќе фактори меѓу кои и животните навики

График 2 : Споредба на групите испитаници со максимално дозволената концентрација на олово во серум

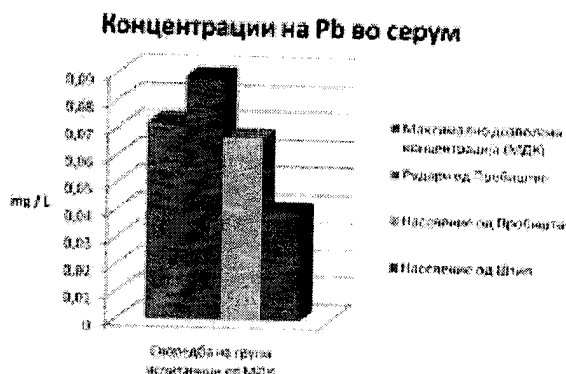
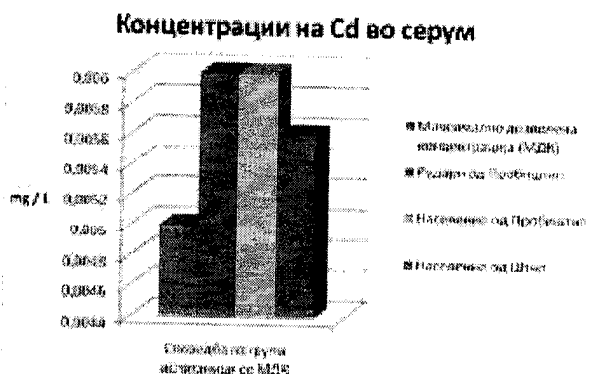


График 3 : Споредба на групите испитаници со средната концентрација на кадмиум во серум





ДИСКУСИЈА И ЗАКЛУЧОК

Добиените резултати укажуваат на :

1. Зголемени концентрации на Zn и Pb во серум (во споредба со максимално дозволените концентрации за овој метал) кај рударите од рудникот за олово и цинк во Пробиштип што соодветствува на нивната долгогодишна професионална експозиција;
2. Зголемени концентрации на Zn и Pb во серум кај населението на Пробиштип кое живее во непосредна близина на рудникот за олово и цинк;
3. Најдените вредности за концентрациите на Zn и Pb кај населението од Штип се помали во споредба со испитаниците од претходните две групи, што соодветствува на нивната помала експозиција на овие тешки метали;
4. Резултатите за Cd добиени од сите три групи не покажуваат статистички значајни разлики;
5. Добиените резултати се соодветни и очекувани имајќи ја во предвид професионалната изложеност на рударите како и на населението од Пробиштипскиот регион;
6. Зголемената концентрација на оловото и цинкот во крвта на рударите во Пробиштип, сериозно го загрозува здравјето поради што има регистрирани поголем број случаи со пулмонални заболувања, оштетување на бубрезите, појава на леукемија, анемија и сл.

Зголемените концентрации на олово и цинк во целната група и првата контролна група укажуваат потреба од:

- Примена на мерки за намалување на нивото на правта која се крева во дробењето на рудата. Треба да се применат индивидуални и колективни мерки на заштита на вработените во рудникот "Злетово", од аспект на спречување на емисија на штетни агенси од процесите експлоатација на рудата. Најголема изложеност на метална прашина вработените во рудниците имаат за време на процесите на дупчење, минирање, товарање па и транспорт на рудата.

- Примена на мерки за минимизирање на токсичните ефекти од процесите на топење, концентрирање и флотација на металите кои се карактеризираат со испарување на гасови и појава на пари.

На ниво на флотација на минералните сировини, потребно е изведување на мерки и постапки од аспект на:

- отстранување на штетните гасови и пари (дигестори, пречистување, вентилација и сл.),
- заменување на токсичните средства потребни за процесот на флотација со нови и еколошки.

- Потребно е да се истакне и континуираното користење на лични заштитни средства, од аспект на носење на:

- заштитни маски и пречистители (класични, драгеров инструмент и сл.), заштитна облека, ракавици и чизми,
- почитување на сите прописи на однесување и задржување,
- деконтаминирање после работа,

- Да се даде приоритет на изградбата на пречистителна станица за отпадните води на погонот за производство на концентрати;

- Итно треба да се постават истражни бунари по должината на базенот за седиментација на хидројаловиштето;

- Треба да се спроведе и истражна програма за приватните бунари кои се наоѓаат по должината на реката Злетовска, од местата каде што се влеваат реките Коритница и Киселица. Течението на реката Киселица треба да се пренасочи за да не минува низ старото хидројаловиште за да се избегне влијанието од исцедените полутанти;

- Кон претходно споменатите, се додаваат и препораките од Меѓународниот Професионален Сигурносен и Здравствен Информационен центар, 1999 (International Occupational Safety and Health Information Centre);

- Целосна здравствена грижа за вработените во рудникот за олово и цинк во Пробиштип, со редовни систематски здравствени контроли и испитување на концентрацијата на тешките метали во крвта на рударите;

- Потреба од промени и усогласувања на нашата законска легислатива со ЕУ, со воведување на нови стандарди, законски акти и процедури.



Литература

1. Hetland O, Brubakk E, (1973) Diurnal variation in serum zinc concentration. *Scand Lab Invest* 32, 225-6.
2. Guillard O, Piriou A, Gombert J, Reiss D. (1979) Diurnal variation of zinc, copper and magnesium in the serum of normal fasting adults. *Biomed* 31, 193-4.
3. Kiillerich S, Christensen MS, Naestoft J, Christensen C. (1980) Determination of zinc in serum and urine by AAS: relationship between serum levels of zinc and proteins in 104 normal subjects. *Clin Chim Acta* 105, 231-9.
4. Sokas RK, Simmens S, Sophar K, Welch LS, Liziewski T. (1997) Lead levels in Maryland construction workers. *Am J Ind Med* 31, 188-94.
5. Baecklund M, Pedersen NL, Bjorkman L, Vahter M. (1999) Variation in blood concentrations of cadmium and lead in the elderly. *Env Res* 80, 222-30.
6. Araki S, Aono H, Murata K, (1986) Adjustment of urinary concentration to urinary volume in relation to erythrocyte and plasma concentrations: an evaluation of urinary heavy metals and organic substances. *Arch Environ Health* 41, 171-7.
7. Baselt RC, Cravey RH. (1995) Disposition of toxic drugs and chemicals in man, Chemical Toxicology Institute, 4th ed.
8. Pineau A, Guillard O, Chappuis P, Arnaud J, Zawislak R. (1993) Sampling conditions for biological fluids for trace element monitoring in hospital patients: a critical approach, *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, 30, 203-222.
9. Nordberg G, Brune D, Gerhardsson L, Grandjean P, Vestberg O, Wester PO. (1992) The ICOH and IUPAC international programme for establishing reference values of metals. *Sci. Total Environ.*, 120, 17-21.
10. Johnson BL, DeRosa CT. (1997) The Toxicologic Hazard of Superfund Hazardous Waste Sites, Reviews on Environmental Health, Freund Publishing House Ltd., Vol. 12, No. 4, pp. 235-251.
11. Afridi HI, Tasneem G, Kazi TG, Jamali MK, Kazi GH, Arain MB, Jalbani N, Shar G Q, Sarfaraz RA. (2006), Evaluation of toxic metals in biological samples (scalp hair, blood and urine) of steel mill workers by electrothermal atomic absorption spectrometry, *Toxicology and Industrial Health*, Vol. 22, No. 9, 381-393, DOI: 10.1177 / 0748233706073420, © SAGE Publications.
12. Mumtaz M, Siddique A, Mukhtar N, Mehboob T. Status of Trace Elements Level in Blood Samples of Different Age Population of Karachi (Pakistan), *Tr. J. of Medical Sciences*, Vol. 29, pp. 697-699, © TÜBITAK.
13. WHO, (2006), Guidelines for Drinking-water Quality First Addendum to third Edition, Vol 1, Recommendations, pp. 159-196.
14. Cornelis, R., Heinzow, B., et al. (1995) Sample collection guidelines for trace elements in blood and urine, *Pure & Appl. Chem.*, Vol. 67, Nos 8/9, pp. 1575-1608.
15. Jokanovic, M. (2001) Toksikologija, Elit medica, Beograd.
16. Mokranjac, M. (2001) Toksikološka hemija, Grafopan, Beograd.
17. Dreisbach, R (2005) Dreisbach's handbook of poisoning, original copyright 2002, Prevod sa engleskoga jezika, trinaesto izdanje knjige, Dreisbach, Trovanja-prevencija, dijagnoza i lecenje, Data status, Beograd.

THE INFLUENCE OF THE CONCENTRATION OF HEAVY METALS IN SERUM TO THE HEALTH IN THE MINER POPULATION OF PROBISTIP

N. Kamchev¹, Z. Panov², B. Gjorgjeska¹, V. Zajkova-Paneva², D. Gjorgjieva¹, K. Smilkov¹, M. Kamcheva³, G. Kamcheva⁴

¹Medical Colledge, University "Goce Delcev" -Stip

² Faculty of mining, geology and polytechnics, University "Goce Delcev" -Stip

³ Public Health Organisation - General Hospital -Stip

⁴Postgraduate student, Faculty of Medicine, University "St. Cyril and Methodius" - Skopje

ABSTRACT

AIM To establish the concentration of heavy metals (lead, zinc and cadmium) in the serum of miners working in Probistip, in the lead and zinc mine, as a potential health risk

MATERIAL AND METHODS The concentration of heavy metals in serum (lead, zinc and cadmium) has been monitored at 70 miners, who work in the lead and zinc mine in Probistip. As a first control group has been chosen a group of 70 healthy people, who live in Probistip, and don't have direct exposition to the lead and zinc mine. As a second control group has been chosen a group of 70 healthy people from the municipality of Stip, where there are no mines of lead and zinc, and the soil, the water and the food, are with the permitted concentrations of heavy metals (lead, zinc and cadmium) according to the Institute for health protection of the Republic of Macedonia.

During the biochemical research, a human serum was used, and the analysis was performed with ICP-AES, (Varian, Liberty 110).

RESULTS The results that were obtained, implicate to increased concentrations of zinc and lead in the serum of miners working in the lead and zinc mine in Probistip, which corresponds to their long-term professional exposition, but also increased concentrations of zinc and lead in the serum of the first control group, (the people living in the surroundings of the mine in Probistip). The levels for zinc and lead, obtained from the population from Stip, are lower compared to the above mentioned two groups. The results obtained from cadmium, showed no statistical significance.

DISCUSSION AND CONCLUSION The

higher levels of lead and zinc at the target group and the first control group, point to the need of measurements of lowering the level of free dust that rises from the crushing of the minerals. Also, individual and collective protection measurments have to be applied to the employees in the mine Zletovo, especially in the working sites, sections for crushing, grinding and flotating the mineral. A priority has to be made to the purifying station for waste waters in the section producing the concentrate, building research pools along sedimentation pool, conducting research programme for the private water pumps, located along the river Zletovska, from the places where the rivers Koritnica and Kiselica are poured. Full healthcare for the employees of the lead and zinc mine in Probistip is needed, including regular systematic health controls and examination of blood levels of heavy metals.

Key words Heavy metals, lead, zinc and cadmium.

INTRODUCTION

The term "heavy metals" refers to the metalls and metalloids that have atomic mass higher than 6 g/cm³. Large part of these metals are present as oligoelements and trace elements in human, and the increasing of their concentration leads to intoxication. They are stabile in nature, and have the potential to bioaccumulate in the food chain.

Miners working in the lead and zinc mine in Probistip are directly exposed to inhaling dust, especially in the work process, such as: drilling, mining, loading, even transport of the mineral (appearance of free dust), the sections for crushing and grinding (appearance of free dust), the sections for

concentration-flotation of the exploited metals (evaporating gasses and steams), so higher concentrations of lead, zinc and cadmium in blood is to be expected, and also many impairment to health, compared to the general population in Probistip, or the population of Stip, where no such site can be found.

The confirmation of heavy metal intoxication demands detailed observation, examination and diagnosis of the occurred symptoms, and continual following of potential exposition and many laboratory tests. Some laboratory tests are in routine usage but only on seriously exposed people, including blood, liver, urine, fecal, hair, nail tests, use of X-rays, etc. Many of these tests are routinely performed in large number of referent laboratories around the world. Unfortunately, Macedonia has no defined legal procedure for their examination.

Lead (Pb) is toxic for the living world, including people. It is toxic in very low concentrations, especially for the young population. The lead has affinity to the central nervous system (encephalopatia and mental disorders), and it accumulates in the bone tissue (half-life to 32 years). The pollution of the environment occurs when digging mines, melting and refining lead, and also, burning oil fuels containing lead additives. Therefore, the contact with the lead and its joins is more frequent at miners, in whom are registered more frequently acute, subacute and chronic professional intoxications.

Non- professional intoxications are found in everyday life, through the emission from the melt-plants for lead and zinc, motor transport (engines using ethylated fuel), and also through food and water, or inhalation and ingestion. The most sensitive from all the organs and systems is the central nervous system, but also the immune system, the kidneys and the bone marrow (correlated with frequent anaemia). Exposure to lead in pregnancy may lead to spontaneous abortion, small fetuses and irreversible brain damage. Children are especially susceptible to lead poisoning, because of the increased absorption and retention of lead regarding to their weight. Ingestion of lead through the food and water, results through absorption of around 50% in children, and 10% in elderly people.

Zinc (Zn) is a heavy metal that is found in free-form in the nature. Anthropogenic sources

that emit zinc (steams of zinc-oxide and zinc-chloride) are powerplants, melting plants, processing the mineral, as well as mine draining and effluent of chemical processes (textile, pigments, colours, artificial fattening and the production of PVC). Ingesting higher concentration than the limited, soon results in very severe consequences to the health, such as high body temperature, stomach cramps, nausea and vomiting. Ingestion of high concentration in period of couple of months may cause anaemia and pancreatic damage.

Cadmium (Cd) is very poisonous, to the animals as well as plants. The food and drinking water that contain high concentration of cadmium, may cause very severe irritation of the gastrointestinal system, resulting in diarrhoea and vomiting. Exposure to cadmium in a longer period of time (characteristical for miners) results in nephrotoxicity, hepatotoxicity, bone mass loss, damage to the sense of smell and anaemia. Cadmium and its joins are cancerogenic (declared from ¹ IARC) and can cause various types cancers especially prostate carcinoma.

Inhalation of dust rich in cadmium (MAC 0,05mg/m³) can soon lead to respiratory inflammation and lowering of the renal function. Ingestion of least amount of cadmium results in momental intoxication, inflammation of the lung epithelium, and damaging to the kidneys and the liver. The damaging of the kidneys is irreversible and non-treatable.

Other consequences of chronic intoxication of cadmium are: osteoporosis, osteomalacia, pain in the joints and increased risk of fractures (in chronic intoxication the weight itself may cause fractures). The intoxication with cadmium can lead to infertility and impaired function of the testicles with aspermia. Cadmium can also damage the nervous system and the immune system.

¹ IARC - International Agency for Research on Cancer

AIM

To establish the concentration of heavy metals (lead, zinc and cadmium) in the serum of miners working in Probistip, in the lead and zinc mine, as a potential health risk.

The final goal is an adequate identification of the health risk involved into a long-term exposition to lead, zinc and cadmium in directly exposed workers and suggestion of concrete, adequate and



efficient measurment to overcome the situation.

MATERIAL AND METHODS

The prediction is to follow the concentration of heavy metals (lead, zinc and cadmium) in the serum of 70 miners working in Probistip, in the lead and zinc mine.

The first control group is a group of 70 healthy people, who live in Probistip, and have no direct exposition to the lead and zinc mine, although they live in the direct surrounding of the mine, the sedimentation pool, and drink water from private water pumps near the rivers Koritnica and Kiselica, (where a million cubic meters of waste water contaminated with heavy metals are released from the section of production of concentrate, without prior cleaning or neutralising) or eat fruits and vegetables from the gardens near the mine, and the rivers Koritnica and Kiselica. According to some data, there is almost no life in these rivers, or there is high level of lead in fish and other biological samples.

The second control group is a group of 70 healthy people from the municipality of Stip, in which there are no mines of lead and zinc, no sedimentation pools, and the soil, the water and the food, have the permitted concentrations of heavy metals (lead, zinc and cadmium).

The research has been made in the chemical-biochemical laboratory of the Faculty of mining, geology and polytechnics, University "Goce Delcev" in Stip.

Method description

Sample preparation

To 5ml of serum are added 5ml concentrated nitric acid and 5ml concentrated hydrogenium peroxyde solution, the mixture is termostated to 300oC and evaporated to dry, during which the protein components are degradated. To the dry sample, another portion of 2,5ml concentrated nitric acid and 2,5ml concentrated hydrogenium peroxyde solution is added, following by another heating to 300oC and evaporating to dry. The operation is repeated once more. The residue is dissolved in 1,25ml of concentrated nitric acid and is dilluted into a measuring flask of 25ml.

Standard solution preparation

Series of standard solutions are prepared, dilluting it from multielement

standard solution (ICP Multi Element Standard Solution IV CertiPUR, Merck), containing 19 elements (including the examined ones), with basic concentration 1000mg/L. The above mention series of solutions are not submitted to the treatment of the examined sample.

Concentration of the series of work standard solutions:

Zn: 0,01 mg/L; 0,03 mg/L; 0,05 mg/L; 0,1 mg/L; 0,1 mg/L; 0,5 mg/L; 1 mg/L;

Pb: 0,01 mg/L; 0,03 mg/L; 0,05 mg/L; 0,1 mg/L;

Cd: 0,01 mg/L; 0,03 mg/L; 0,05 mg/L; 0,1 mg/L;

Preparation of blank sample

The treatment of the examined sample is given to 5ml concentrated nitric acid, mixed with 5ml concentrated hydrogenium peroxyde solution.

Apparatus

ISP-AES, Liberty 110, Varian

Measurment conditions

Program conditions						
Argon (plasma) flow/ Lmin ⁻¹	15,0					
Stabilization time/ s	30					
Washing time/ s	30					
Sample delay time/ s	30					
Line conditions						
λ/nm	Plasma height/mm	Slit /nm	Integration time	Replicates	Filters	PMT/V
Zn 213,856	5	0,007	5	3	1 x 3	650
Pb 220,353	5	0,007	7	3	1 x 3	650
Cd 228,802	5	0,007	5	3	1 x 3	650
Elements marked with * include smart integration time, 32 s						

Elements marked with *, include smart intergration time, 32 s

RESULTS

Below shown are the data obtained from the results od 70 samples from each group.

Table 1: Concentration of heavy metals in serum of miners working in Probistip, in the lead and zinc mine.

Metal	Minimal concentration	Maximal concentration	Average concentration	Maximum allowed concentration (MAC)
Zn	1,018 mg/L	1,720 mg/L	1,388 mg/L	0,1mg/L
Pb	0,076 mg/L	0,103 mg/L	0,089 mg/L	0,07mg/L
Cd	0,004 mg/L	0,010 mg/L	0,006 mg/L	*

* MAC of cadmium is a complex value depending on many factors, among which are living habbits.



Table 2: Concentration of heavy metals in serum of population of Probistip.

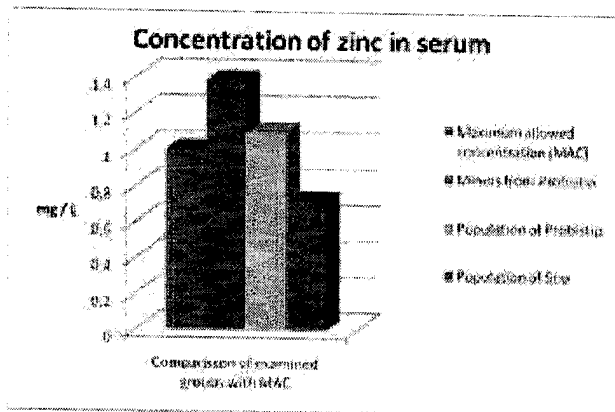
Metal	Minimal concentration	Maximal concentration	Average concentration	Maximum allowed concentration (MAC)
Zn	0,898 mg/L	1,343 mg/L	1,095 mg/L	0,1mg/L
Pb	0,043 mg/L	0,087 mg/L	0,067 mg/L	0,07mg/L
Cd	0,005 mg/L	0,008 mg/L	0,006 mg/L	*

* MAC of cadmium is a complex value depending on many factors, among which are living habits.

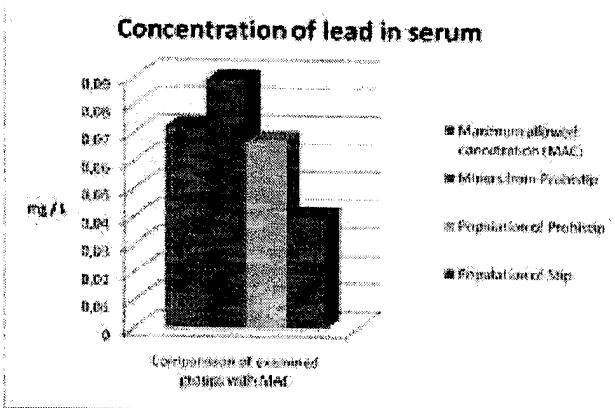
Table 3: Concentration of heavy metals in serum of population of Stip.

Metal	Minimal concentration	Maximal concentration	Average concentration	Maximum allowed concentration (MAC)
Zn	0,681 mg/L	0,775 mg/L	0,718 mg/L	0,1mg/L
Pb	0,013 mg/L	0,053 mg/L	0,040 mg/L	0,07mg/L
Cd	0,003 mg/L	0,001 mg/L	0,0056 mg/L	*

* MAC of cadmium is a complex value depending on many factors, among which are living habits.

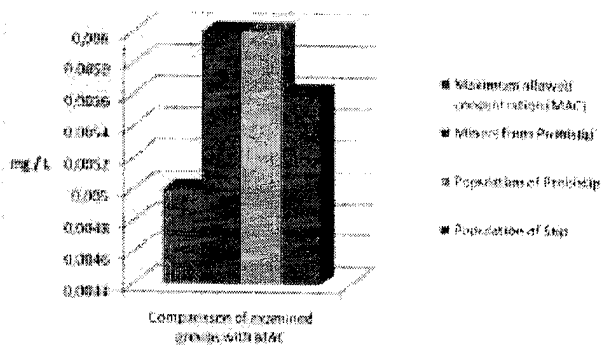


Graph 1 : Comparisson of the examined groups with MAC of zinc in serum



Graph 2 : Comparisson of the examined groups with MAC of lead in serum

Concentration of cadmium in serum



Graph 3 : Comparisson of the examined groups with MAC of cadmium in serum

DISCUSSION AND CONCLUSION

The results point at:

1. High levels of lead and zinc in serum (compared to with MAC for these metals) at the mine workers from Probistip's mine, which corresponds to their professional exposition.
2. High levels of lead and zinc in serum of Probistip's population living near the mine.
3. The levels of lead and zinc obtained from serum in Stip's population are lower compared to previous groups, which corresponds to their limited exposition on these metals.
4. The levels of cadmium in all groups showed no statistical significance, concerning that they depend on many factors (including living habits)
5. The results correspond to expectations, according to professional exposition of mine workers and also population of Probistip's region.
6. High levels of lead and zinc in blood of the Probistip's mine workers, seriously impares health and increases cases of pulmonary and renal disorders, anaemia, leukemia etc.

The increased levels of lead and zinc in serum in the targetted and the first controled group, point to the need of:

Preventive standards to reduce free dust from crumbling and grinding in the process of metal exploitation. There is a need of individual and collective protective measurements in "Zletovo"-mine against agents getting from metals and process of their exploitation.

The highest exposition to metal dust is found in places where operation of digging,



mining, loading, crumbling and grinding processes are realized and also transport of the metals.

- Preventive standards to minimize toxic effects from process of melting, dissolving and concentration of metals, which are characterized with gas evaporation and steam.

In this case protective standards are needed concerning the aspect of:

- elimination of gas evaporation by using a digestors, better ventilation, etc.
- substitution of toxic substances used in melting process with ecological and non-toxic ones.

- To mark the benefition of use personal measures of security such as:

- using gas-mask, protective gloves and boots
- apply regulations/directions of behaviour in the work place
- decontamination after work

- To give priority of building a filter station for waste waters from melting section.

- To build a research station for testing the content near pool of sedimentation.

- To make a programme for disslocation of private water pumps from the bed of the rivers Zletovica and Kiselica, which are near to the old pool of sedimentation, to avoid influence of contaminated water.

- To incorporate previously mentioned measurement to the recommendations given by International Occupational Safety and Information Centre (IOSIC).

- Complete health care for workers with regular examinations and continual tests for following levels of heavy metals in blood.

- Changing, improving and coordinating the law regulatives according to EU with introduction of new standards, legal acts and procedures.

References

- Hetland O, Brubakk E,(1973) Diurnal variation in serum zinc concentration. Scand Lab Invest 32, 225-6.
- Guillard O, Piriou A, Gombert J, Reiss D. (1979) Diurnal variation of zinc , copper and magnesium in the serum of normal fasting adults. Biomed 31, 193-4.
- Kiilerich S, Christensen MS, Naestoft J. Christensen C. (1980) Determination of zinc in serum and urine by AAS:relationship between serum levels of zinc and proteins in 104 normal subjects. Clin Chim Acta 105, 231-9.
- Sokas RK, Simmens S, Sophar K, Welch LS, Liziewski T.(1997)Lead levels in Maryland construction workers. Am J Ind Med 31, 188-94.
- Baecklund M, Pedersen NL, Bjorkman L, Vahter M.(1999)Variation in blood concentrations of cadmium and lead in the elderly. Env Res 80, 222-30.
- Araki S, Aono H, Murata K,(1986) Adjustment of urinary concentration to urinary volume in relation to erythrocyte and plasma concentrations:an evaluation of urinary heavy metals and organic substances. Arch Environ Health 41, 171-7.
- Baselt RC, Cravey RH.(1995) Disposition of toxic drugs and chemicals in man, Chemical Toxicology Institute, 4th ed.
- Pineau A, Guillard O, Chappuis P, Arnaud J, Zawislak R. (1993)sampling conditions for biological fluids for trace element monitoring in hospital patients:a critical approach, Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences, 30, 203-222.
- Nordberg G, Brune D, Gerhardsson L, Grandjean P, Vestberg O, Wester PO. (1992)The ICOH and IUPAC international programme for establishing reference values of metals.Sci.Total Environ., 120, 17-21.
- Johnson BL, DeRosa CT. (1997) The Toxicologic Hazard of Superfund Hazardous Waste Sites, Reviews on Environmental Health, Freund Publishing House Ltd., Vol. 12, No. 4, pp. 235-251.
- Afridi HI, Tasneem G, Kazi TG, Jamali MK, Kazi GH, Arain MB, Jalbani N, Shar G Q, Sarfaraz RA. (2006), Evaluation of toxic metals in biological samples (scalp hair, blood and urine) of steel mill workers by electrothermal atomic absorption spectrometry, Toxicology and Industrial Health, Vol. 22, No. 9, 381-393, DOI: 10.1177 /0748233706073420, ©SAGE Publications.
- Mumtaz M, Siddique A, Mukhtar N,



Mehboob T. Status of Trace Elements Level in Blood Samples of Different Age Population of Karachi (Pakistan), Tr. J. of Medical Sciences, Vol. 29, pp. 697-699, ©TÜBITAK.

13. WHO, (2006), Guidelines for Drinking-water Quality First Addendum to third Edition, Vol 1, Recommendations, pp. 159-196.

14. Cornelis, R., Heinzow, B., et al.(1995) Sample collection guidelines for trace elements in blood and urine, Pure & Appl. Chem., Vol. 67, Nos 8/9, pp. 1575-1608.

15. Jakanovic, M. (2001) Toksikologija, Elit medica, Beograd.

16. Mokranjac, M. (2001) Toksikološka hemija, Grafopan, Beograd.

17. Dreisbach, R. (2005), Dreisbach's handbook of poisoning, original copyright 2002, Prevod sa engleskoga jezika, trinaesto izdanje knjige, Dreisbach, Trovanja-prevenција, dijagnoza i lecenje, Data status, Beograd.

01 - 01 стр.

**КЛИНИЧКО- НЕВРОФИЗИОЛОШКИ ИСПИТУВАЊА КАЈ СЕКУНДАРЕН
ПАРКИНСОНИЗАМ ОД ВАСКУЛАРНА ЕТИОЛОГИЈА**

Петров И, Петрова В, Горгиева Е, Мојсова-Гикоска Р

02 - 07 стр.

**НЕВРОФИЗИОЛОШКИ И ИМУНОЛОШКИ НАОДИ КАЈ ПОСТЕНЦЕФАЛИТИЧЕН
ПАРКИНСОНИЗАМ**

Петров И, Петрова В, Горгиева Е, Чучкова С

03 - 11 стр.

ВОДИЧ ЗА ДИЈАГНОЗА И ТРЕТМАН НА МИГРЕНА ВО КЛИНИЧКАТА ПРАКСА

Проф. Д-р Лилјана Илиевска

Презентирано 05 септември 2008 на семинар за главоболка во склоп на 4-от конгрес на невролозите на Р. Македонија

04 - 23 стр.

НЕВРОФИЗИОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА КАЈ МИГРЕНА

Илиевска, Л., Горгиева Е, Петров, И, Петрова, В.

05 - 29 стр.

**ПРИМЕНА НА ЕКСТРАКРАНИЈАЛНАТА И ТРАНСКРАНИЈАЛНАТА КОЛОР ДУПЛЕКС
СОНОГРАФИЈА КАЈ ПАЦИЕНТИТЕ СО ИСКЕМИЧЕН МОЗОЧЕН УДАР**

А. Арсовска, С. Саздова-Бурнеска, Т. Чапреганова-Чанговска, В. Даниловски

06 - 35 стр.

**КЛИНИЧКО-НЕВРОФИЗИОЛОШКИ НАОДИ КАЈ БОЛНИ СО ИДИОПАТСКА
ПАРКИНСОНОВА БОЛЕСТ**

Арбен Таравари, Игор Петров, Вера Петрова, Мерита Исмајли-Марку

07 - 43 стр.

КОМА КАЈ ПАЦИЕНТИТЕ СО МОЗОЧЕН УДАР

В. Даниловски, С. Саздова-Бурнеска, А. Арсовска

08 - 47 стр

**ЗГОЛЕМЕНА ТЕЛЕСНА МАСА КАКО РИЗИК ЗА НАСТАНУВАЊЕ НА ХРОНИЧНИ
НЕЗАРАЗНИ БОЛЕСТИ**

Б.Алексовски

09 - 55 стр

**ВЛИЈАНИЕТО НА КОНЦЕНТРАЦИЈАТА НА ТЕШКИ МЕТАЛИ ВО СЕРУМОТ ВРЗ
ЗДРАВЈЕТО КАЈ РУДАРСКАТА ПОПУЛАЦИЈА ВО ПРОБИШТИП**

Н. Камчев, З. Панов, Б. Горѓеска, В. Зајкова-Панева, Д. Горѓиева, К. Смилков, М. Камчева, Г. Камчева

10 - 67 стр

**СЕКСУАЛНО ФУНКЦИОНИРАЊЕ ВО СКОП НА КВАЛИТЕТОТ НА ЖИВОТ КАЈ МАЖИ
СО ШИЗОФРЕНИ РАСТРОЈСТВА**

С. Арсова Хаџи-Ангелковска, В. Герасова, А. Новотни, Г. Хаџи-Ангелковски, В. Вујовиќ, Е. Цветковска, Б. Гагачовска, К. Хаџихамза

За издавачот:

Здружение на невролози на Република Македонија